

значительной доле елово-лиственных насаждений (7,76 %), в насаждениях не обнаружено очагов усыхания. Наиболее подвержены усыханию насаждения, состоящие из ели, сосны и пихты. Насаждения указанного состава не являются наиболее распространенными.

#### Выводы

1. Усыханию подвержена ель, произрастающая как в чистых, так и в смешанных насаждениях.
2. Ель, произрастающая совместно с лиственными породами, устойчива к усыханию.
3. Наиболее подвержена усыханию ель, произрастающая совместно с хвойными породами.

#### Библиографический список

1. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения: учеб. пособие. Екатеринбург: УГЛТУ, 2010. 128 с.
2. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: утв. приказом Минприроды России от 08.08.2014. № 367.

УДК 631.453

М.Н. Мишурина, Н.В. Луганский, В.Н. Луганский  
(M.N. Mishurinskaya, N.V. Lugansky, V.N. Lugansky)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

#### **ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЁЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ ПОЧВ ЧКАЛОВСКОГО РАЙОНА ЕКАТЕРИНБУРГА В 2000–2015 гг. (THE DYNAMICS OF SOIL BY HEAVY METAL POLLUTION IN CHKALOVSKY DISTRICT (EKATERINBURG, (2000–2015))**

*В статье представлен анализ экспериментальных данных с динамикой изменения загрязнения и выводами о качестве почв исследуемой территории.*

*The article deals with the analysis of experimental data supplied with the pollution changes dynamics and conclusions on the soil quality of investigated area.*

Исследовательская работа выполнена по материалам многолетнего мониторинга почв г. Екатеринбурга, проводимого лабораторией ЦЛОМ (ФГБУ «Уральское УГМС»). За длительный период была проделана об-

ширная работа по определению и фиксации реперных точек на территории Чкаловского района. Просчитаны средние концентрации, единичные индексы и суммарные индексы загрязнения тяжелыми металлами в почвах для данной территории.

Наибольшее загрязнение почв, как правило, наблюдается вблизи предприятий на расстоянии 1...2 км, заметное – 3...8 км от источника загрязнения. Величина загрязнения обусловлена объемом, качественным и химическим составом аэропромвыбросов. В непосредственной близости от предприятий фон может превышать в десятки и сотни раз [1].

В границах Чкаловского района располагаются такие предприятия, как Уральский завод химического машиностроения, «Стройпластполимер», ОАО «Жировой комбинат», ОАО Уральский завод резиновых технических изделий, ОАО «Ювелиры Урала», ОАО «Завод керамических изделий», ОАО «Уралэластотехника», ОАО «144-й бронетанковый ремонтный завод» и другие [2].

В соответствии с МУ 2.1.7.730-99 Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: «Оценка уровня химического загрязнения почв как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводится по показателям, разработанным при сопряженных геохимических и геогигиенических исследованиях окружающей среды городов с действующими источниками загрязнения» выделен ряд показателей, характеризующих загрязнение. К таким показателям относятся: коэффициент концентрации химического вещества ( $K_c$ ) и суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ ).

Коэффициент концентрации химического вещества ( $K_c$ ) определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве к фоновому значению.

Суммарный показатель загрязнения ( $Z_c$ ) равен сумме коэффициентов концентраций химических элементов – загрязнителей и выражен формулой

$$Z_c = \sum (K_{ci} + \dots + K_{cn}) - (n - 1),$$

где  $n$  – число определяемых суммируемых веществ;

$K_{ci}$  – единичный индекс загрязнения  $i$ -го компонента.

При загрязнении несколькими тяжелыми металлами степень загрязнения оценивается по величине суммарного индекса ( $Z_c$ ), который в зависимости от опасности подразделяется на категории. К допустимой относят почвы при величине суммарного индекса менее 16. Умеренно опасная категория колеблется в интервале 16–32. Опасная в интервале 32–128 и чрезвычайно опасная более 128 [3].

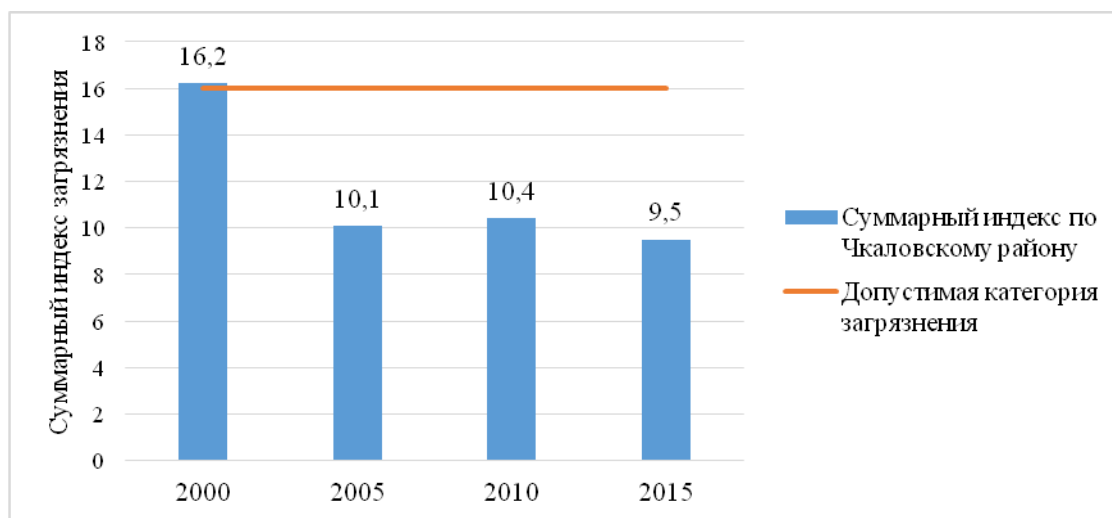
Анализ экспериментальных данных (рисунки), полученных в 2000 г. по кислоторастворимым формам (КРФ) тяжелых металлов в Чкаловском районе показал превышение ФЗ, которое составило по среднему содержанию хрома – 88,6 мг/кг (3,7 ФЗ), свинца – 80,7 мг/кг (2,9 ФЗ), никеля –

101,3 мг/кг (3,6 ФЗ), цинка – 241,3 мг/кг (3,5 ФЗ), меди – 103,7 мг/кг (6,5 ФЗ). Суммарный индекс загрязнения был равен 16,2.

Изучение аналогичных показателей в 2005 г. показывает, что по кислоторастворимым формам (КРФ) тяжелых металлов на обследованной территории превышение ФЗ составляет по следующим показателям: среднее содержание хрома – 112,1 мг/кг (2,4 ФЗ), свинца – 73,7 мг/кг (2,5 ФЗ), никеля – 159,4 мг/кг (4,6 ФЗ), цинка – 184,4 мг/кг (2,4 ФЗ), меди – 111,9 мг/кг (1,8 ФЗ), кобальта – 24,1 мг/кг (1,3ФЗ). Суммарный индекс загрязнения в этот период составлял 10,1.

Данные исследований в 2010 г. по кислоторастворимым формам тяжелых металлов для района показал превышение ФЗ по следующим показателям: среднее содержание хрома – 115,4 мг/кг (2,8 ФЗ), свинца – 59,0 мг/кг (2,3 ФЗ), никеля – 156,6мг/кг (4,6 ФЗ), цинка – 167,8 мг/кг (2,1 ФЗ), меди – 143,3 мг/кг (2,3 ФЗ), кобальта – 22,0 мг/кг (1,2 ФЗ). Суммарный индекс загрязнения был 10,4.

Анализ данных в 2015 г. по кислоторастворимым формам (КРФ) тяжелых металлов в Чкаловском районе показал превышение ФЗ по следующим показателям: среднее содержание хрома – 66,4 мг/кг (1,5 ФЗ), свинца – 63,7 мг/кг (2,4 ФЗ), никеля –182,8 мг/кг (4,9 ФЗ), цинка – 147,8 мг/кг (1,6 ФЗ), меди – 107,7 мг/кг (1,6 ФЗ), кобальта – 30,0 мг/кг (1,6 ФЗ), кадмия – 1,9 мг/кг (1,9 ФЗ). Суммарный индекс загрязнения равен 9,5.



Динамика суммарного индекса загрязнения почв Чкаловского района г. Екатеринбурга

Из данных на рисунке видно, что суммарный индекс загрязнения почв имеет устойчивую тенденцию к его снижению. Так, к 2015 г. почвы Чкаловского района по данному показателю достигли допустимой категории загрязнения.

Изложенные факты свидетельствуют об улучшении экологической обстановке в Чкаловском районе г. Екатеринбурга на фоне снижения объёма и химического состава аэропромвыбросов.

Полученные данные указывают на важность системных наблюдений за загрязнением почв крупных городов и иных территорий. Комплексный экологический мониторинг позволяет не только выявлять негативные процессы загрязнения окружающей среды, но и строить длительные прогнозы, а также своевременно назначать и реализовывать природоохранные мероприятия.

*Библиографический список*

1. Голованов А.И., Зимин Ф.М., Сметанин В.И. Рекультивация нарушенных земель. СПб.: Лань, 2015. 336 с.
2. Справочно-информационный портал KARTA-EKATERINBURGA [Электронный ресурс]. URL: <http://www.karta-ekaterinburga.ru/district/chkalovskiy-raion.html>.
3. Гигиеническая оценка качества почвы населенных мест: методические указания 2.1.7.730-99 утв. Минздравом РФ 07.02.1999.
4. Ежегодники загрязнения почв токсичными веществами промышленного происхождения Свердловской области за 2000, 2005, 2010, 2015 годы.

УДК630\*907.3+630\*182.4(571.122)

Р.З. Муллагалиева, Н.В. Луганский, В.Н. Луганский  
(R.Z. Mullagalieva, N.V. Lugansky, V.N. Lugansky)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ДИГРЕССИИ НАСАЖДЕНИЙ  
ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ НИЖНЕВАРТОВСКА  
В УСЛОВИЯХ РЕКРЕАЦИИ  
(COMPLEX ESTIMATION OF PLANTINGS DIGRESSION  
IN NIZHNEVARTOVSK GREEN AREA IN TERM OF RECREATION)**

*Определение стадий дигрессии в зависимости от состояния насаждений на временных пробных площадях.*

*Digression stage determination in dependence on plantings condition on temporary sample areas.*

Существуют различные методические подходы к определению стадий дигрессии насаждений, подверженных рекреационному воздействию. Насаждения – многокомпонентная лесная экосистема, которая отличается устойчивостью и сбалансированностью. Однако она проявляет различную восприимчивость к изменению экологических условий среды. Рекреационные нагрузки средней и высокой интенсивности – важнейший негативный фактор, который обуславливает ярко выраженную дигрессию. Дигрессия